

[54] Title of the Invention: Organic Positive Temperature
Coefficient Thermister

[11] Japanese Patent Laid-Open Application No: S61-10203

[43] Opened: January 17, 1986

[21] Application No: S59-131261

[22] Filing Date: June 25, 1984

[72] Inventor(s): T. Yamamoto

[71] Applicant: Murata Manufacturing Co., Ltd.

[51] Int.Cl.: H 01 C 7/02

[What IS Claimed]

An organic positive temperature coefficient thermister comprising:

a plurality of organic positive temperature coefficient thermister sheets to be laminated one over another; and
electrodes formed so as to sandwich said organic positive temperature coefficient thermister sheet, wherein
one of said electrodes that sandwich the organic positive temperature coefficient thermister sheet is electrically connected with a first lead; and

the other electrode is electrically connected with a second lead.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a cross-sectional view of an organic positive temperature coefficient thermister in an exemplary embodiment of the present invention.

Fig. 2 is an equivalent circuit diagram of the organic positive temperature coefficient thermister of Fig. 1.

Fig. 3 is a cross-sectional view of an organic positive temperature coefficient thermister in another exemplary embodiment of the present invention.

Fig. 4 is a cross-sectional view of an organic positive temperature coefficient thermister in still another exemplary embodiment of the present invention.

Key to Reference Alphanumeric Symbols

10	Positive Temperature Coefficient Thermister
12a-12e	Thermister Sheet
13a-13b	
14a-14f	Electrode
16	First Lead
18	Second Lead

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報(A) 昭61-10203

⑫ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和61年(1986)1月17日
H 01 C 7/02 6918-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 有機正特性サーミスタ

⑮ 特 願 昭59-131261

⑯ 出 願 昭59(1984)6月25日

⑰ 発 明 者 山 本 朝 之 長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑱ 出 願 人 株式会社村田製作所 長岡京市天神2丁目26番10号

⑲ 代 理 人 弁理士 岡田 全啓 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

有機正特性サーミスタ

2. 特許請求の範囲

積層される複数の有機正特性サーミスタシート、および

前記有機正特性サーミスタシートを挟んで形成された電極を含み、

前記有機正特性サーミスタシートを挟む一方の電極が第1の引出し部に電気的に接続され、かつ他方の電極が第2の引出し部に電気的に接続された、有機正特性サーミスタ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はサーミスタユニットとして高分子材料にカーボンブラック等を添加混合した有機材料を用いた有機正特性サーミスタに関する。

(従来技術)

従来より、たとえばチタン酸バリウムなどセラミックや有機材料を用いた正特性サーミスタが

知られている。そして、このような正特性サーミスタを過電流保護素子として用いるような場合には、定常時その電力損失をできるだけ小さくするためには、その正特性サーミスタの初期抵抗値を小さくしなければならない。

(発明が解決しようとする問題点)

正特性サーミスタの初期抵抗値を下げるためには、サーミスタユニットのサイズを大きくしたり厚さを薄くすればよいが、コストや取り扱い面などで限界がある。たとえば、1素子あたり0.2Ωとするためには、セラミック材料を用いた場合には通常その比抵抗の下限が10Ω・cm程度であるので、サーミスタユニットの外径は2.5cmで肉厚0.08cm程度としなければならない。したがって、その取り扱いの困難さを考慮すれば、量産するためには、これ以上低い抵抗値のものはつくれない。さらに、有機正特性サーミスタはその比抵抗がたとえば8Ω・cm程度と小さいが、このような 正 性サーミスタでも初期抵抗値を小さくするにも限界があった。

それゆえに、この発明の主たる目的は、初期抵抗値をより一層低抵抗化することができる有機正特性サーミスタを提供することである。

(問題点を解決するための手段)

この発明は、複数の有機正特性サーミスタシートを積層し、各有機正特性サーミスタシートを挟んで電極を形成し、有機正特性サーミスタシートを挟む一方の電極を第1の引出し部に電気的に接続しかつ他方の電極を第2の引出し部に電気的に接続した、有機正特性サーミスタである。

(作用)

それぞれのサーミスタシートの抵抗はそれらを挟んで形成された一方の電極と他方の電極との間より取り出され、そして、それぞれの一方の電極が一方の引出し部に共通的に接続されかつ他方の電極が他方の引出し部に共通的に接続されているので、それぞれのサーミスタシートの抵抗は、等価的に、互いに並列的に接続された状態となり、全体としての正特性サーミスタの初期抵抗は1枚のサーミスタシートの抵抗より小さくなる。

(発明の効果)

したがって、初期抵抗の小さい正特性サーミスタを得るために、サーミスタシートのサイズを極端に大きくしたりその厚さを極端に薄くしたりする必要がない。そのために、初期抵抗の小さい正特性サーミスタを量産性よく得ることができる。さらに、サーミスタシートと電極との積層数を増やすことによって、さらに初期抵抗の小さい正特性サーミスタが得られる。このようにして初期抵抗の小さい正特性サーミスタが得られるので、従来に比べ、より大きな電流の制御が可能となるとともに、定常時における不要な電力消費を最小に抑制できる。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行なう以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなる。

(実施例)

第1図はこの発明の一実施例を示す断面図である。有機正特性サーミスタ10は、複数の(この例では3枚の)有機正特性サーミスタシート(以

下、単に「サーミスタシート」という)12a、12bおよび12cを含み、これら各シート12a~12cは電極14a、14b、14cおよび14dに挟まれて積層される。より詳しく述べると、電極14aと電極14bとでサーミスタシート12aを挟み、電極14bと電極14cとでサーミスタシート12bを挟み、電極14cと電極14dとでサーミスタシート12cを挟むように積層されている。そして、電極14aおよび14cが共通的に引出し部16に接続され、電極14bおよび14dが共通的に引出し部18に接続される。

サーミスタシート12a~12cは、たとえば特開昭54-62249号などで知られているように、それぞれたとえば炭素されたポリエチレンなどの高分子材料からなり、さらに、たとえばカーボンブラックなどの導電粒子が混在されている。そして、これらサーミスタシート12a~12cは、そのポリエチレンなどの樹脂が温度上昇に伴って膨張し各々の導電粒子間を引き離すように動

くので、温度上昇に伴ってその抵抗値が上がるという正の温度-抵抗特性を示す。

電極14a~14dは、たとえば銅やニッケルなどからなる金属層であり、その大きさは、サーミスタシート12a~12cより小さくされる。たとえばサーミスタシート12a~12cおよび電極14a~14dを矩形のものとするれば、電極14a~14dの縦および横の少なくとも一方の寸法をサーミスタシート12a~12cのそれよりたとえば0.5~3.0mm程度短くする。そして、電極14aおよび14cはそれぞれの一端がサーミスタシート12aおよび12bの一端とそろえられて、また、電極14bおよび14dはそれぞれの一端がサーミスタシート12bおよび12cの一端とそろえられて、積層される。すなわち、電極14a~14dのそれぞれは、それぞれ他端が交互に、サーミスタシート12a~12cの他端から上述寸法だけ離れるように、積層される。

サーミスタシート12a~12cと電極14a

～14dとを固着するためには、たとえばホットプレス法が用いられ得る。すなわち、サーミスタシート12a～12cの間に電極14a～14dとなるべき金属箔を覆層し、高温(100～200℃)下でその覆層物に両側から圧力をかけて、サーミスタシート12a～12cを軟化あるいは熔融させて金属箔すなわち電極14a～14dと一体的に固着する。このようにすれば、一度に何層ものサーミスタシートと電極とを固着でき、しかもその作業が簡単である。

さらに、それらの覆層物の側面24および26に、第1の引出し部16および第2の引出し部18が、それぞれ形成される。第1の引出し部16は、電極14aおよび電極14cを相互に接続し、第2の引出し部18は電極14bおよび電極14dを相互に接続する。上述の覆層物では、その側面24に電極14aおよび電極14cの一端が露出され、別の側面26に電極14bおよび電極14dの一端が露出されているので、それらの側面24および26にたとえば導電性ペーストを塗布

するだけで、引出し部16および18を形成することができる。

なお、この引出し部16および18は、金属の溶射あるいは金属箔のホットプレスなどでも形成することができる。

そして、引出し部16および18が基板などに直接接続されるチップ型のサーミスタとして構成されてもよく、また引出し部16および18にそれぞれ外部へ引出すためのリード線を形成してもよい。

第2図は第1図実施例の等価回路図である。この有機正特性サーミスタ10は、覆層される3枚のサーミスタシート12a～12cの抵抗が第2図で示すように並列に接続される。すなわち、サーミスタ10の初期抵抗は1つのサーミスタシートの抵抗より小さくなり、したがって、従来より初期抵抗の低い有機正特性サーミスタ10が得られるのである。発明者の実験によれば、たとえば、縦10mm、横20mm、厚さ0.8mmの大きさで比抵抗が $2\Omega\cdot\text{cm}$ のサーミスタシートを3枚用いる

と、サーミスタの初期抵抗は0.034 Ω となった。このようにこの実施例では、従来の正特性サーミスタの初期抵抗値の下限値すなわち0.2 Ω よりも1桁程度オーダの小さい初期抵抗の正特性サーミスタが得られる。

第3図は他の実施例を示す断面図である。この有機正特性サーミスタ10は、5枚のサーミスタシート12a、12b、12c、12dおよび12eを含む。そして、これらのサーミスタシート12a～12eを挟んで6枚の電極14a、14b、14c、14d、14eおよび14fが形成される。さらに、電極14a、14cおよび14eを共通的に接続する第1の引出し部16が形成され、電極14b、14dおよび14fを共通的に接続する第2の引出し部18が形成されている。このようにすれば、第1の引出し部16および第2引出し部18間で5枚のサーミスタシート12a～12eの抵抗が並列に接続されるので、正特性サーミスタの初期抵抗値をより一層小さくできる。

発明者の実験によれば、たとえば、縦10mm、横20mm、厚さ0.8mmの大きさで比抵抗率が $2\Omega\cdot\text{cm}$ のサーミスタシートを5枚用いると、正特性サーミスタの初期抵抗は0.02 Ω となった。このように、サーミスタシートおよび電極の覆層数を増やせば、さらに低い初期抵抗値の正特性サーミスタが得られる。

第4図は、この発明のさらに他の実施例を示す断面図である。この有機正特性サーミスタ10は2枚のサーミスタシート12aおよび12bを含む。そして、これらのサーミスタシート12aおよび12bを挟んで3枚の電極14a、14bおよび14cが形成される。さらに、電極14bと電気的に接続される第1の引出し部16が形成され、電極14aおよび電極14cを共通的に接続する第2の引出し部18が形成される。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す断面図である。

第2図は第1図の等価回路図である。

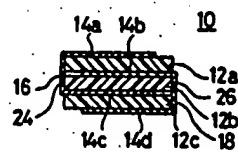
第3図はこの発明の他の実施例を示す断面図である。

第4図はこの発明のさらに他の実施例を示す断面図である。

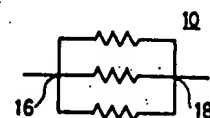
図において、10は正特性サーミスタ、12a～12e、13aおよび13bはサーミスタシート、14a～14fは電極、16は第1の引出し部、18は第2の引出し部である。

特許出願人 株式会社 村田製作所
代理人 弁護士 岡田 全 孝
(ほか1名)

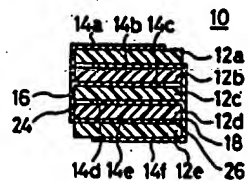
第1図



第2図



第3図



第4図

